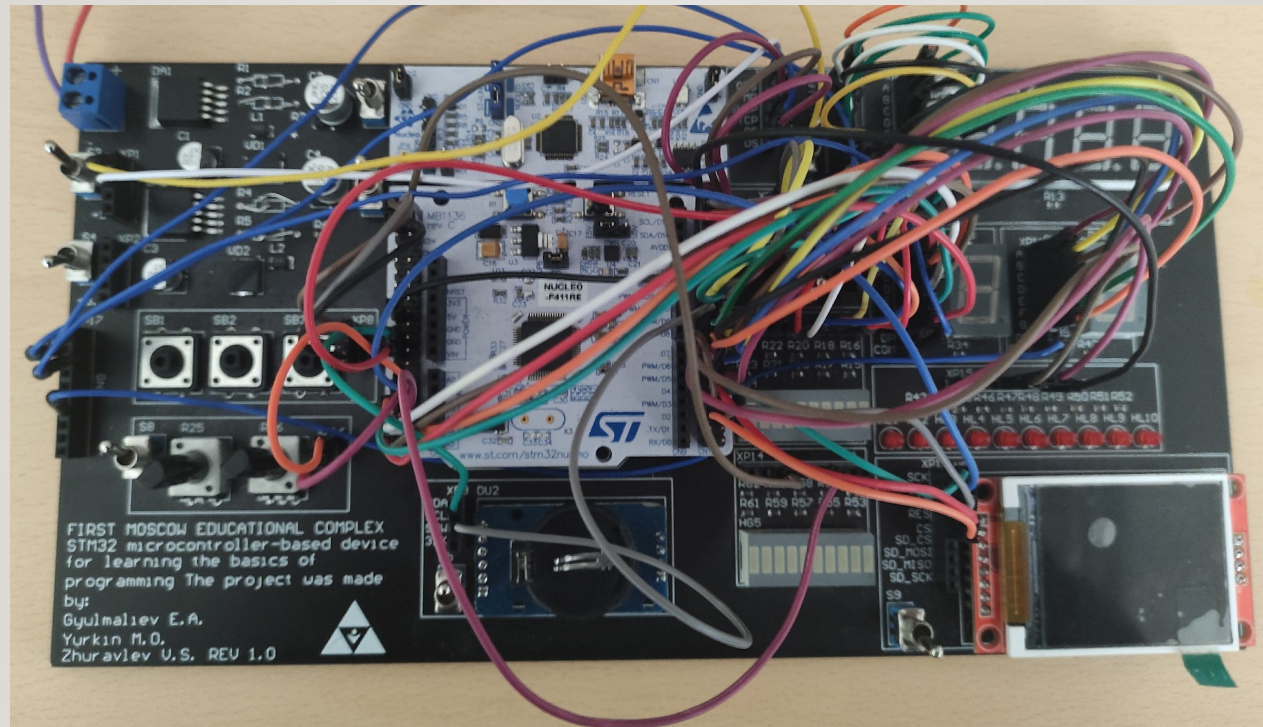


КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО ТЕМЕ: ”ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБУЧАЮЩЕЙ ПЛАТЫ ПО АНАЛОГОВОЙ СХЕМОТЕХНИКЕ”

СТУДЕНТ
ГР.31КС
АГИБАЛОВ А.
Ю.

ВВЕДЕНИЕ



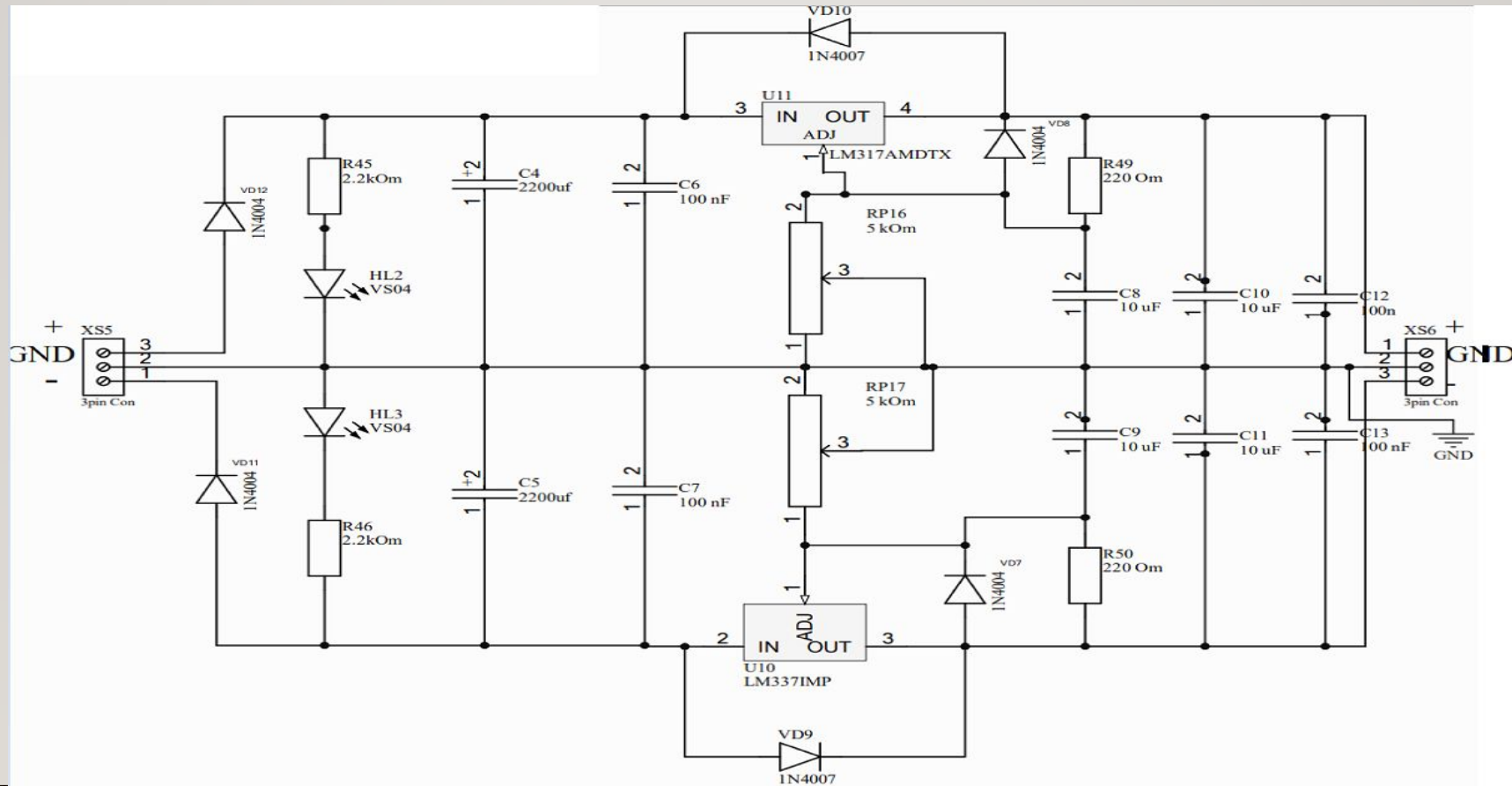
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СХЕМ



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



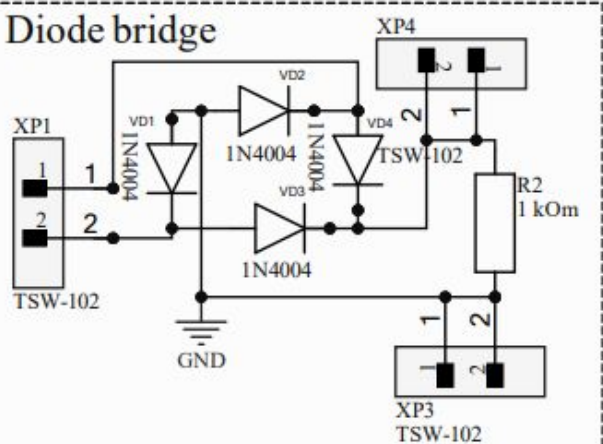
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ



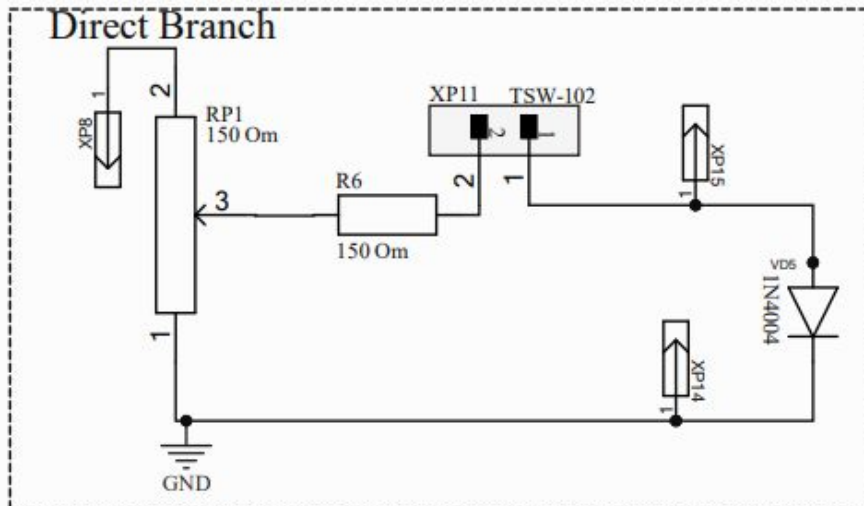
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА С ДИОДАМИ

Diodes

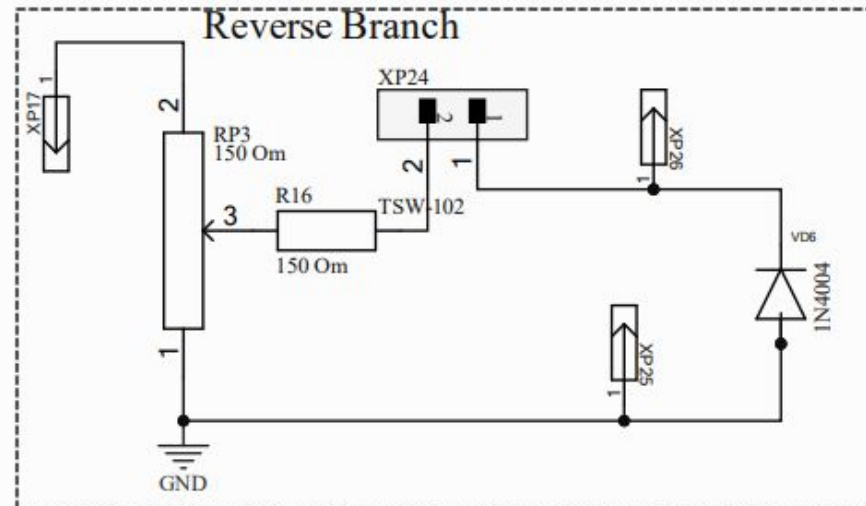
Diode bridge



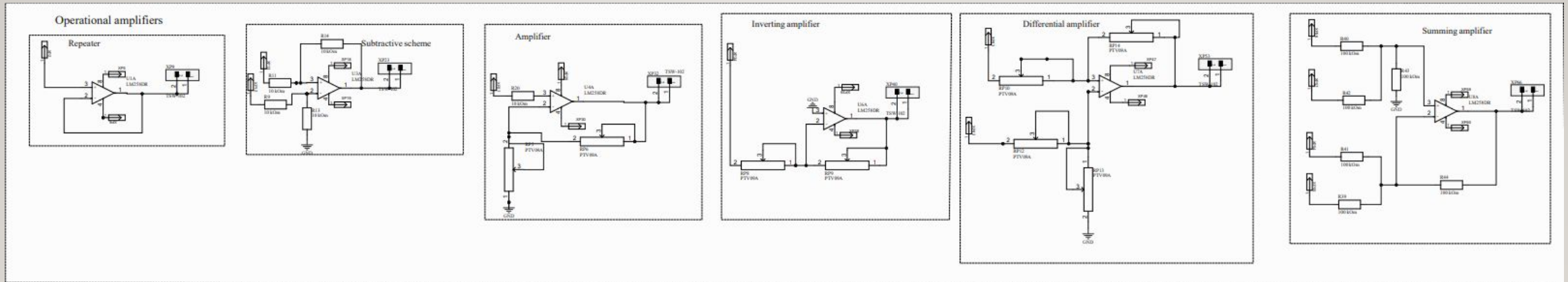
Direct Branch



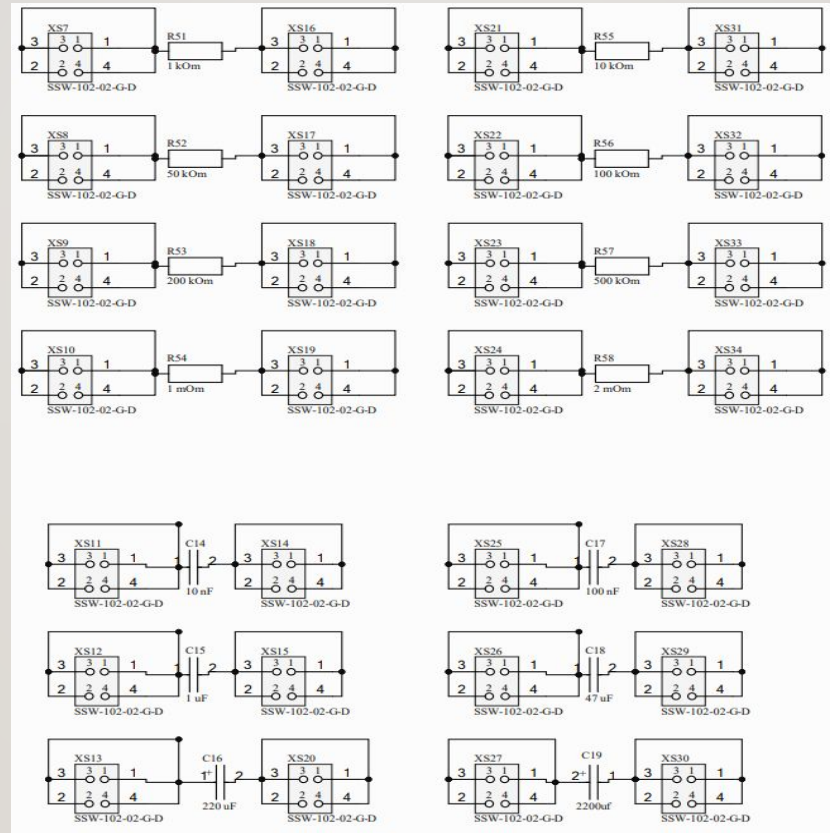
Reverse Branch



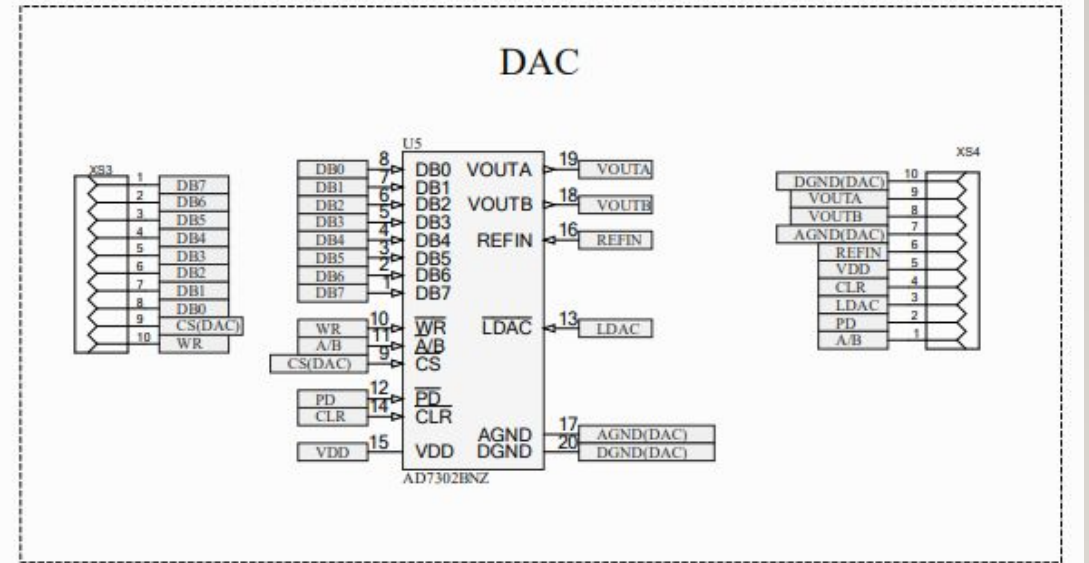
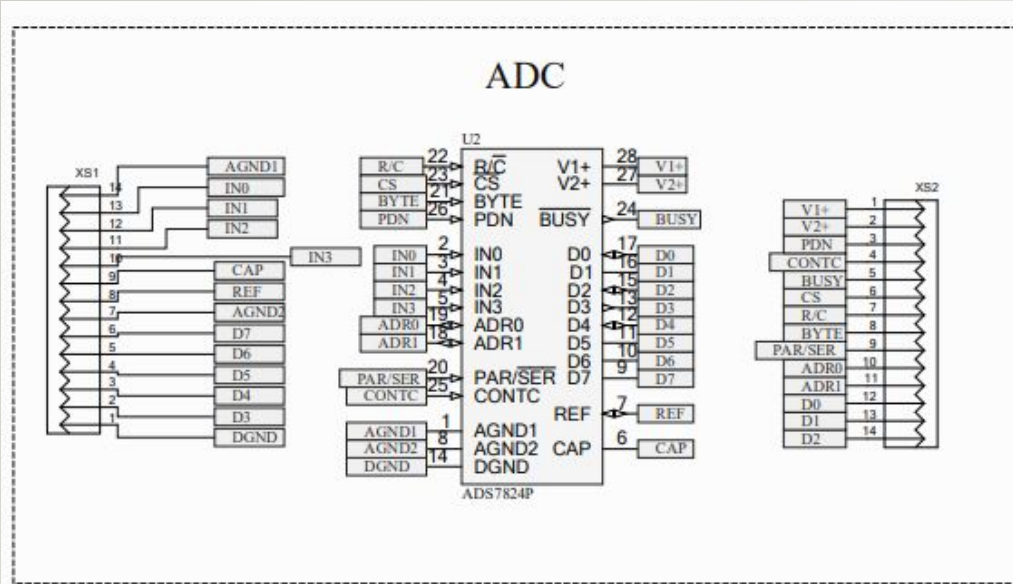
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА С ОПЕРАЦИОННЫМИ УСИЛИТЕЛЯМИ



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА С РЕЗИСТОРАМИ И КОНДЕНСАТОРАМИ



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА БЛОКА С АЦП И ЦАП



РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ

Позиц. обозначения	Наименование и тип элементов	Хар-ка элементов	Кол-во	Интенсивность отказов $\lambda_{н} \cdot 10^{-6}$	Классификация		Режим работы		Поправ. коэффициент α	(4*5*10) $\lambda_{н} \cdot \alpha$ $\lambda_{н} \cdot \alpha \cdot 10^{-6}$
					$k_{1,1}$	$k_{1,2}$	$K_{изл} / K_{кв}$	$t_{макс} / C^{\circ}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C1...C3 C6...C15 C17, C18	Чип конд.	Керамические	14	0,10	1	1	0,7	40	1,1	1,54
C4, C5, C16, C19	Конд. электрод.	Алюминевые	4	2,4	1	1	0,7	40	1,24	11,904
DA1-DA6	Опер. усилитель	Полупровод.	6	0,02	1	1	0,75	40	1	0,12
U1	Микросхема	Полупровод.	1	0,02	1	1	0,75	40	1	0,02
U2	Микросхема	Полупровод.	1	0,02	1	1	0,75	40	1	0,02
U3	Микросхема	Полупровод.	1	0,02	1	1	0,75	40	1	0,02
U4	Микросхема	Полупровод.	1	0,02	1	1	0,75	40	1	0,02
U5	Микросхема	Полупровод.	1	0,02	1	1	0,75	40	1	0,02
SB1	Кнопка	Тактовая	1	0,120	1	1	0,5	40	1	0,120
HL1...HL3	Светодиод	Кремниевые	3	2,1	1	1	0,5	40	0,97	6,111
R1...R39	Чип резисторы	Керамические	39	0,6	1	1	0,6	40	0,76	17,784
VT1...VT4	Биполярные транзисторы	Полупровод.	4	1,7	1	1	0,5	40	0,4	2,72

Позиц. обозначения	Наименование и тип элементов	Хар-ка элементов	Кол-во	Интенсивность отказов $\lambda_{н} \cdot 10^{-6}$	Классификация		Режим работы		Поправ. коэффициент α	(4*5*10) $\lambda_{н} \cdot \alpha$ $\lambda_{н} \cdot \alpha \cdot 10^{-6}$
					$k_{1,1}$	$k_{1,2}$	$K_{изл} / K_{кв}$	$t_{макс} / C^{\circ}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VT1...VT4	Биполярные транзисторы	Полупровод.	4	1,7	1	1	0,5	40	0,4	2,72
VD1...VD12	Диод	Полупровод.	12	1,2	1	1	0,5	40	0,97	13,968
XS1...XS34	Гнездо на плату	-	34	0,5	1	1	0,5	40	1	17
XP1...XP66	Вилка на плату прямая	-	66	0,5	1	1	0,5	40	1	33
RP1...RP18	Резисторы переменные	-	18	0,6	1	1	0,6	40	0,76	8,208
Соединения	-	Паянные	422	0,02	1	1	0,5	40	1	8,44
Проводники	-	Печатные	1065	0,005	1	1	0,5	40	1	5,325

132,34

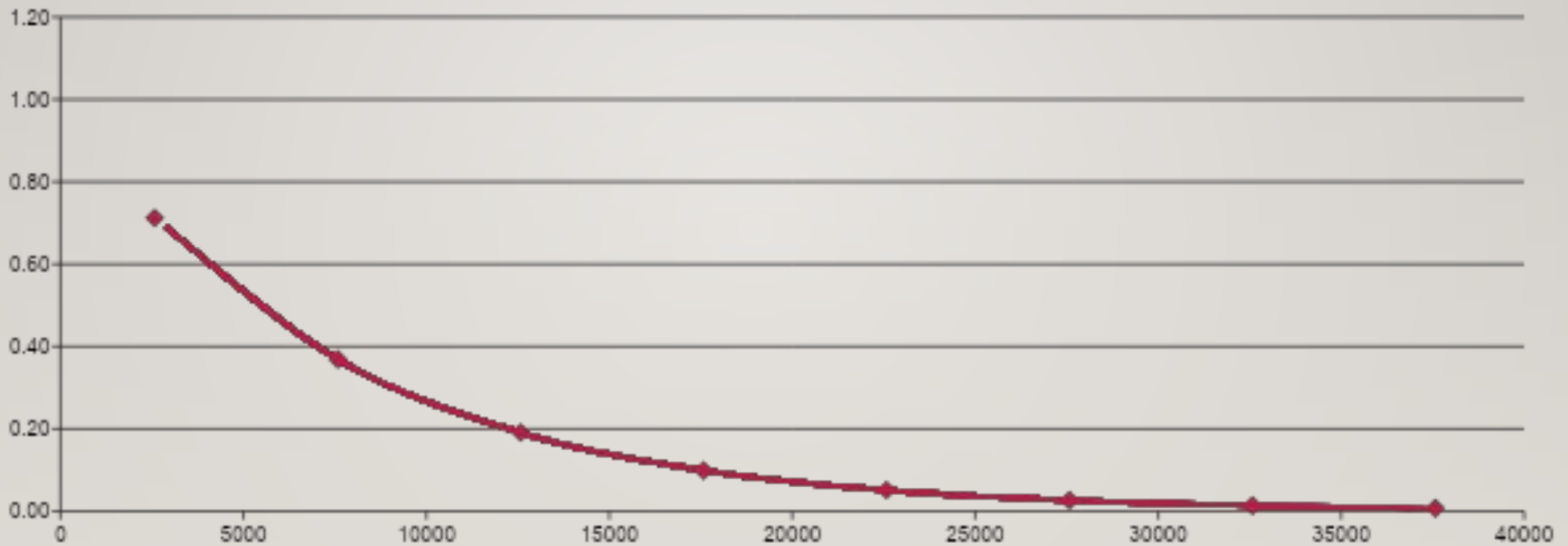
РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ

$$\lambda_{\Sigma}=1,54+11,904+0,12+0,02+0,02+0,02+0,02+0,02+0,120+6,111+17,784+2,72+13,968+17+33+8,208+8,44+5,325=135,484.$$

$$T_{\text{ср.}} = \frac{1}{10^{-6} \times 132,34} = 7556.$$

$$T_{\text{ср.}} = 0,7556 \cdot 10^4 (\text{час.}).$$

РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ



ГОТОВЫЙ ВИД ПЛАТЫ



Правила используемые для трассировки платы:

- Размер питающих проводников – 0.5mm
- Размер сигнальных проводников – 0.3mm
- Диаметр отверстий – 0.6mm
- Подход к контактам – по центру
- Отступ от края платы – 1mm
- Отступ между контактами – 0.5mm

Размер печатной платы – 360x117

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Была разработана принципиальная, структурная схема платы

В процессе работы были проделаны следующие задачи:

- Проектирование принципиальной и структурной схемы
- Проектирование печатной платы